

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ

Irwan Indrawansyah^{1*}, Babay Jutika Cahyana¹¹Jurusan Teknik Industri Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal Jakarta

Jl. Raya Al Kamal No.2 Kedoya Selatan, Kebun Jeruk, Jakarta Barat, DKI Jakarta, 11520

*Corresponding Author : irwanindrawansyah19@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat uji bocor yang ada dengan pendekatan *six sigma* dengan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) serta mengupayakan perbaikan kesinambungan dengan alat implementasi *kaizen* berupa *kaizen 5W-1H*, *Five M Checklist* dan *Five Step Plan*. Setelah dilakukan pengolahan data didapat nilai DPMO sebesar 84055 yang dapat diartikan bahwa dari satu juta kesempatan akan terdapat 84055 kemungkinan produk yang dihasilkan mengalami kecacatan. Perusahaan berada pada tingkat 3, 11-sigma dengan CTQ (*Critical To Quality*) yang menimbulkan produk cacat uji bocor yaitu jumper, seal tidak kuat dan seal kotor sebesar 25,22 % dari total cacat 3780. Dari hasil analisa maka dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya produk cacat uji bocor adalah faktor manusia, mesin, material dan metode, dan berdasarkan alat-alat implementasi *kaizen* maka kebijakan utama yang harus dijalankan oleh pihak perusahaan yaitu pengawasan atau kontrol yang lebih ketat disegala bidang.

Kata Kunci : SIX SIGMA, DMAIC, CTQ, DPMO, Kaizen

Abstract

This research was conducted to knowing the capability process of defect test leakage products test which exists with SIX SIGMA with the DMAIC's concept (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) and strive for continuous improvement with kaizen implementation tools such as kaizen 5W-1H, Five M Checklist and Five Step Plan. After processed of data, the DPMO value is 84055, possibility result of product being defective. The company there's at level 3. 11-sigma with CTQ (Critical To Quality) that give rise to product defect test leakage, that's jumper, seal's don't strong and seal's gross amount 25.22% of defect total's 3780. From the result of the analysis can be concluded the causes of leakage test products are human, machine, material, and metode, and then based on the tools's implementation kaizen, the accordingly the main policy that must be implemented by company that's supervisions or tighter's control in all fields.

Keywords : SIX SIGMA, DMAIC, CTQ, DPMO, Kaizen

PENDAHULUAN

Dalam persaingan di pasar global hanya produk berkualitas baik yang akan selalu diminati, karena kualitas merupakan salah satu komponen yang dapat menjadi modal dan alat yang tangguh bagi perusahaan manapun agar dapat bertahan dan bahkan menjadi unggul dalam kompetisi pada era kapanpun. Salah satu cara untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas dalam suatu perusahaan adalah metode *six sigma* dengan konsep DMAIC (*define, measure, analyze,*

improve, control) serta *kaizen* sebagai upaya mengurangi produk cacat.

Secara umum *six sigma* memiliki 2 pengertian yaitu *six sigma* sebagai filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dengan terus mereduksi produk cacat dan *six sigma* sebagai alat teknis dalam mengukur jumlah produk cacat per 1 juta produk yang dihasilkan. *Six sigma* sebagai metode teknis memiliki orientasi pendekatan statistik terhadap perhitungan produk cacat, *Six sigma* pertama kali digunakan oleh pabrikan

alat komunikasi motorolla dalam upaya untuk terus mengurangi produk cacat yang kemudian mulai banyak digunakan oleh beberapa perusahaan besar seperti General Elektric, Ford, dan Honeywell.

Menurut Greg Brue (2000), *six sigma* adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat atau kerusakan. Mencapai enam sigma berarti bahwa proses perusahaan menghasilkan hanya 3,4 cacat per sejuta peluang dengan kata lain, proses berjalan hampir sempurna. Suatu *sigma* merepresentasikan 691.462,5 cacat per sejuta

peluang, yang berarti persentase output yang tidak cacat hanya 30,854%.

Dalam penerapannya, *six sigma* memiliki 5 (lima) langkah untuk memperbaiki kinerja bisnis yaitu dengan konsep DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) sehingga masalah atau peluang, proses dan persyaratan pelanggan harus diverifikasi dan diperbaharui dalam tiap-tiap langkahnya. Dari adanya *six sigma* diharapkan perusahaan dapat mengurangi kecacatan yang dihasilkan dalam jumlah yang signifikan sehingga perusahaan mampu meningkatkan posisi pasarnya dalam menghadapi persaingan dibisnis makanan.

Tabel 1 Tingkat Pencapaian *Six Sigma*

Prosentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20%	308.538	2-sigma	Rata-rata Industri Indonesia
93,32%	66.807	3-sigma	
99,379%	6.210	4-sigma	Rata-rata Industri USA
99,977%	233	5-sigma	
99,9997%	3,4	6-sigma	Industri Kelas Dunia

Mengingat pentingnya perbaikan kualitas produk secara berkesinambungan merupakan tujuan pertumbuhan perusahaan. Maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *six sigma* level pada bagian proses produksi *finishing*
2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya produk cacat dengan *six sigma*
3. Menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk rencana perbaikan kualitas produk dengan alat implementasi *kaizen*

Perbaikan Berkesinambungan

a. Pengertian Kaizen

Kaizen berasal dari kata *KAI* artinya perbaikan dan *ZEN* artinya baik. *Kaizen* diartikan sebagai perbaikan terus menerus (*countinuous improvment*). Kunci ciri manajemen *kaizen* antara lain lebih memperhatikan proses dan bukan hasil, manajemen fungsional silang dan

menggunakan lingkaran kualitas dan peralatan lain untuk mendukung penningkatan yang terus menerus (Cane, 1998).

b. Alat Implementasi *Kaizen*

Pelaksanaan implementasi *kaizen* dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) alat yang terdiri dari :

1. *Kaizen Five Step Plan*

Rencana lima langkah ini merupakan pendekatan dalam implementasi *kaizen* yang digunakan perusahaan – perusahaan jepang. Langkah ini sering disebut gerakan 5-S yang merupakan inisial kata jepang yang dimulai dengan hurup S Yaitu : *seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*.

2. 5-W dan 1-H

5-W dan 1-H digunakan secara luas sebagai alat manajemen dalam berbagai lingkungan. 5-W dan 1-H yaitu Who (siapa), What (apa), Where (dimana), When (kapan), Why (mengapa) dan How (bagaimana).

3. *Kaizen Five M Checklist*

Alat ini berfokus pada lima faktor kunci yang terlibat dalam setiap proses yaitu manusia, mesin, material dan metode. Dalam setiap proses perbaikan dapat dilakukan dengan jalan memeriksa aspek-aspek proses tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun mengikuti langkah-langkah sistematis sehingga penelitian dilakukan lebih terarah untuk mencapai tujuan penelitian. Langkah-langkah tersebut terdiri dari studi literatur, penelitian pendahuluan, identifikasi dan perumusan masalah dan pemecahan masalah dengan menggunakan *six sigma* “(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)” (Gazperz, 2002). Pada penelitian ini penulis membatasi sampai pada tahap *improve*.

Penelitian pendahuluan, dilakukan dengan turunnya langsung ke produksi untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi yang terjadi di area produksi. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas kunjungan ke area produksi dilakukan beberapa kali.

Identifikasi dan perumusan masalah, setelah melakukan pengamatan dilakukan dengan pengidentifikasian dan perumusan yang ada di perusahaan terkait. Tujuannya adalah untuk mempermudah pencarian solusi masalah serta menentukan tujuan penelitian.

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi mengenai cara-cara penyelesaian masalah, sumber-sumber referensi yang digunakan berasal dari *texts book*, laporan tugas akhir dengan topik terkait, seminar serta media informasi lainnya.

Tahap (*Define*), merupakan tahapan identifikasi awal, dimana pada tahapan ini

perusahaan haruslah akurat dan jeli dan melihat dampak dari permasalahan yang timbul.

Tahap (*Measure*), dimana pada tahap ini dilakukan identifikasi aspek critical to quality (CTQ). Setelah itu, dilakukan pengambilan data agar level sigma dari proses dapat diukur.

Tahap (*Analyze*), Ketika hasil akhir tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan ditargetkan, maka diperlukan sebuah analisa atas hasil dan proses yang telah berlangsung. Tahap *analyze* pada DMAIC berfungsi untuk memberikan masukan atas prioritas dalam upaya penanggulangan penyebab masalah, memperlihatkan dampak dari kegagalan proses dan produk akhir terhadap konsumen, menguraikan penyebab kegagalan hingga sampai akar penyebab permasalahan dan memberikan masukan bagi upaya improvisasi.

Tahap (*Improve*), Control lebih fokus pada tindakan perbaikan, sehingga pada tahap ini digunakan metode *kaizen* dengan 3 (tiga) alat implementasinya. 3 (tiga) alat implementasi *kaizen* yaitu : 5-W,1-H, *Five M Checklist* dan *Five Step Plan*. 5-W,1-H pada umumnya digunakan untuk mengembangkan suatu ide permasalahan yang terjadi, penggunaan unsur 5-W 1-H Membuat pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang terjadi. *Five M Checklist*, perbaikan difokuskan pada 4 (empat) faktor kunci yang terlibat dalam setiap proses, keempat faktor tersebut antara lain : Manusia, Mesin, Metode dan Material. Sedangkan *Five Step Plan* atau sering dikenal dengan gerakan 5-S yang merupakan inisial lima kata jepang, yaitu : *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 adalah data dari departemen *Quality Control* mengenai produk wafer. Data diambil dari Bulan Oktober 2018 sampai dengan Bulan Maret 2019.

Tabel 2 Data Produk Cacat Uji Bocor Bulan Oktober 2018 – Maret 2019

NO	Bagian	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Total
1	Jumper	297	237	245	254	209	238	1480
2	Seal kotor	222	221	194	208	189	193	1227
3	Seal Tidak Kuat	211	187	155	173	166	181	1073

Sumber : Pengolahan Data

Berikut ini adalah contoh perhitungan nilai *six sigma* :

- a. Menghitung Nilai DPO (*Defect Per Opportunities*)

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Pemeriksaan} \times \text{CTQ}} \\ &= \frac{3780}{14976 \times 3} \\ &= 0,084 \end{aligned}$$

- b. Menghitung Nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah pemeriksaan}} \times 1000000 \\ &= \frac{3780}{14976 \times 3} \times 1000000 \\ &= 84055 \end{aligned}$$

- c. Penentuan *Sigma Level*

Nilai kapabilitas sigma diperoleh melalui tabel konversi DPMO ke nilai sigma, berdasarkan hasil perhitungan nilai DPMO yaitu **84055** berada pada tingkat sigma **2,88** (hasil ini didapat dari konversi tabel sigma)

Pada tahap analisa akar permasalahan, terdapat nilai rata-rata DPMO sebesar 84055 dengan level sigma 2,88. Berikut data rata-rata produk cacat uji bocor bulan Oktober 2018 sampai bulan Maret 2019 dapat dilihat pada tabel 3 :

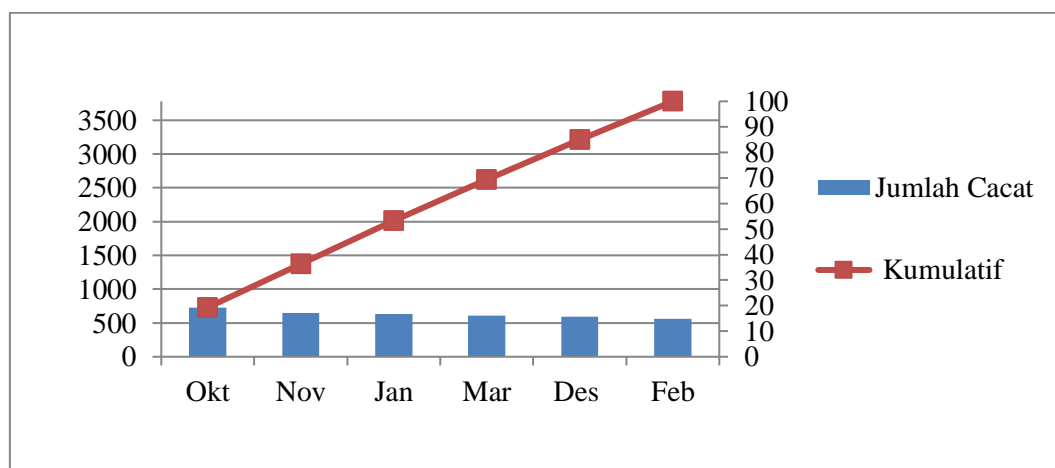
Tabel 3 Data Rata-rata Produk Cacat Uji Bocor Bulan Oktober 2018 – Bulan Maret 2019

Bulan	Jumlah yang diamati	Jumlah Cacat	CTQ	DPO	DPMO	Level Sigma
Oktober	2592	730	3	0,094	93879	2,83
November	2496	645	3	0,086	86138	2,88
Desember	2496	594	3	0,079	79327	2,92
Januari	2592	635	3	0,082	81662	2,9
Februari	2304	564	3	0,082	81597	2,9
Maret	2496	612	3	0,082	81731	2,9
Jumlah	14976	3780				
Rata-rata				0,084	84055	2,88

Sumber : Pengolahan Data

Dari pengamatan produk cacat uji bocor selama bulan Oktober 2018 - bulan Maret 2019 terdapat level sigma 2,88 dengan rata-rata DPMO 84055. Hasil tersebut menunjukkan produk cacat dalam uji bocor berada pada rata-rata industri Indonesia, hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1 sedangkan Hasil dari nilai

sigma dapat dilihat dari konversi tabel sigma. Berdasarkan nilai rata-rata nilai sigma dapat disimpulkan bahwa produk cacat uji bocor perlu adanya analisa lanjutan. Gambar 2 merupakan data jumlah cacat uji bocor wafer pada bulan Oktober 2018 – Maret 2019 yang telah diolah kedalam *diagram pareto*.

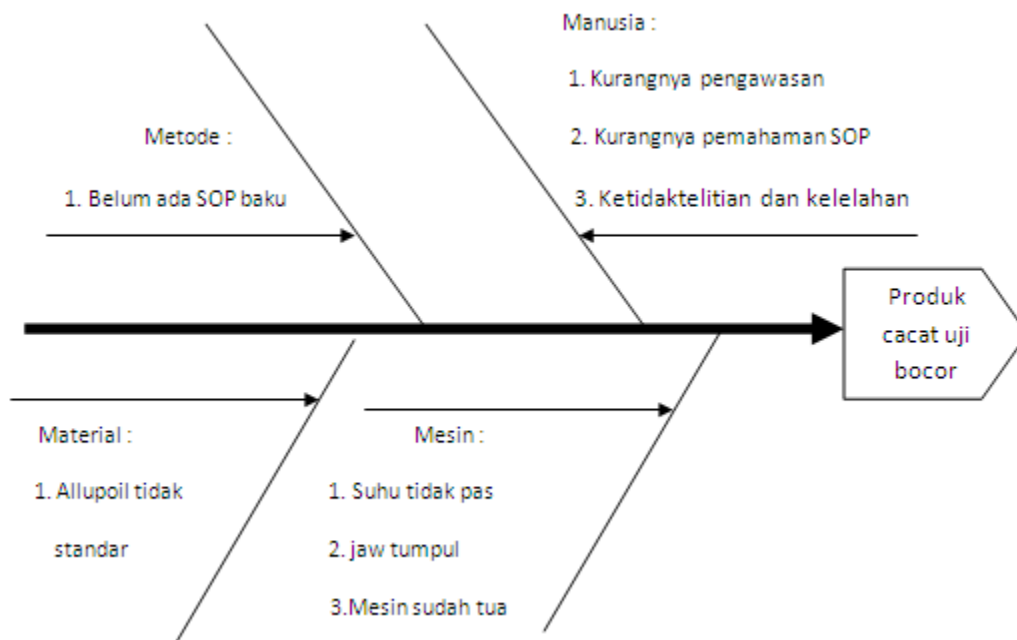


Gambar 1. *Diagram Pareto*

Pada diagram pareto terlihat jumlah cacat tertinggi dibulan Oktober sebesar 730 pcs, lalu diurutkan kedua berada pada bulan November sebesar 645 pcs, bulan Januari sebesar 635 pcs, bulan Maret sebesar 612 pcs, bulan Desember sebesar 594 pcs dan yang

paling terkecil berada pada bulan Februari sebesar 564 pcs.

Untuk mencari permasalahan digunakan diagram fishbone, diagram fishbone berguna untuk mempermudah mencari akar permasalahan yang sedang terjadi. Dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. Diagram Fishbone

Setelah mengetahui faktor-faktor permasalahan dilakukan perbaikan dengan 3 (tiga) alat implementasi kaizen yaitu 5W-1H, Five M Checklist dan Five Step Plan.

1. 5W-1H sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Analisa 5W-1H

NO	Gerakan	Masalah
1	What	Apa tujuan dari penanggulangan ? Untuk menjaga dan menghasilkan produk yang baik serta menekan tingkat kecacatan produk sesuai dengan yang diharapkan perusahaan
2	Why	Mengapa perbaikan dilakukan ? Perbaikan ini karena faktor mesin, manusia, metode dan material merupakan faktor terpenting dalam keberhasilan proses perusahaan
3	Where	Dimana rencana tindakan itu akan dilakukan ? Perbaikan ini akan dilakukan pada QC packing dan lini produksi yang mempunyai tingkat potensial
4	When	Kapan perbaikan akan dilakukan ? Perbaikan ini akan dilakukan secepatnya dikarenakan sering terjadinya produk cacat uji bocor yang terjadi
5	Who	Siapa yang melakukan ? Quality Control dn operator khususnya diharapkan semakin

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

		terampil dalam melakukan pekerjaanya
6	How	Bagaimana pelaksanaannya ? <ol style="list-style-type: none"> Manajemen melakukan kontrol secara penuh setiap kecacatan yang terjadi Manajemen memberikan arahan-arahan khususnya pada pekerja-pekerja yang bertanggung jawab atas pekerjaanya Pengawasan yang lebih ketat lagi sehingga para pekerja dalam menjalankan tugasnya bisa lebih serius tanpa adanya kepercandaaan dalam bekerja Pemberian pelatihan-pelatihan pada para pekerja yang dianggap sulit untuk melakukannya Evaluasi material yang berkualitas rendah yang akan digunakan untuk produksi Mesin yang sudah tua dilakukan perawatan secara intensif

2. *Five M Checklist* sebagaimana dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Five M Checklist

Faktor penyebab	Keterangan penyebab	Perbaikan
Manusia	<ol style="list-style-type: none"> Kurangnya pengawasan Kurangnya pengawasan SOP Ketidakteitian dan kelelahan 	<ol style="list-style-type: none"> Perlu diadakannya pengawasan yang ketat lagi Merancang SOP dan membakukan sesuai standar Membuat tempat kerja yang sesuai dengan ketentuan K3
Metode	Belum ada SOP baku	<ol style="list-style-type: none"> Pemberian arahan dan motivasi dari atasan kepada pekerja lebih ketat lagi Tata kerja yang ada harus distandarisasikan
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> Suhu tidak tepat Jaw tumpul Mesin sudah tua 	<ol style="list-style-type: none"> Memberikan arahan dari atasan Melakukan pengecekan jaw secara berkala Melakukan perawatan mesin secara berkala
Material	Allupoil tidak standar	<ol style="list-style-type: none"> Merancang SOP dan membakukan sesuai standar Perlu dilakukan kontrol yang lebih ketat lagi agar allupoil yang masuk pada proses kemasan dala keadaan baik

3. *Five Step Plan*

Five step plan adalah penerapan 5-S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) pada perusahaan sebagai saran perbaikan. Penerapan 5-S pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Seiri* (ringkas)

Kegiatan *seiri* adalah memindahkan barang-barang yang tidak dibutuhkan atau masih belum dibutuhkan ke area yang bukan area aktivitasnya. Berikut pemilahan alat beserta tujuannya :

- a. Peralatan , tujuannya agar karyawan tidak terganggu dalam melakukan pekerjaannya.
- b. Alat-alat kebersihan, tujuannya agar gerak karyawan tidak terganggu dan area produksi tertata rapi dan peralatan selalu terjaga.
- c. Suku cadang mesin, tujuannya agar operator tau suku cadang mana yang masih baru dan sudah terpakai dan suku cadang mesin bisa terjaga kualitasnya.

2. *Seiton* (rapi)

Usaha untuk meletakkan bahan dan menyusun barang sesuai dengan tempatnya sehingga barang tertata dengan rapi dan tidak mengganggu proses produksi dan jumlah *defect* dapat diminimalkan.

Berikut adalah rencana penataan :

- a. Peralatan yang jarang digunakan namun berada pada area produksi sebaiknya di jauhkan dan diletakan pada suatu tempat dan ditata rapi disuatu wadah atau tempat penyimpanan sesuai dengan jenisnya.
- b. Suku cadang yang masih baru atau belum digunakan agar dipisahkan dan diletakan pada tempat yang memang digunakan untuk gudang suku cadang.

3. *Seiso* (resik)

Terdapat beberapa usulan perbaikan yang harus dilakukan pada tahap *seiso* :

- a. Membersihkan dan merawat mesin akibat sisa-sisa produksi.
- b. Membersihkan lingkungan atau wilayah kerja akibat dari perbaikan mesin atau sisa produksi.

Untuk memaksimalkan kegiatan pembersihan maka perusahaan perlu membuat jadwal pembersihan area kerja secara berkala.

4. *Seiketsu* (rawat)

Usulan yang dilakukan perusahaan pada tahap *seiketsu* dengan memberikan contoh visual agar para karyawan sadar akan pentingnya menjaga ringkas, rapi, resik.

5. *Shitsuke* (rajin)

Kegiatan yang dilakukan perusahaan yaitu :

- a. Memberikan arahan program 5 S / 5 R
- b. Berusaha menerapkan tahap-tahap 5-S dengan berbagai kegiatan seperti kerja bakti bersama, dan yang paling penting adalah bagaimana membutuhkan tanggung jawab setiap individu akan pentingnya kebersihan dan kerapian disuatu wilayah kerja.

Five step plan yang berisi gerakan 5-S pada dasarnya merupakan proses perubahan sikap dengan menerapkan penatan, kebersihan dan kedisiplinan di tempat kerja. Konsep 5-S merupakan budaya tentang bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerjanya secara benar, bila tempat kerja tertata rapi, bersih, tertib maka kemudahan bekerja perorangan dapat diciptakan.

Seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa konsep *kaizen* merupakan suatu metode yang harus dilaksanakan pada suatu perusahaan dan sangat bermanfaat bagi perusahaan tersebut guna dijadikan acuan yang hasilnya sangat berpengaruh terhadap kualitas produk.

SIMPULAN DAN SARAN

Nilai sigma produksi sebesar 2,88 dengan nilai DPMO 84055 atau setara dengan rata-rata industri Indonesia. Selama penelitian

pada Bulan Oktober 2018 samapi Bulan Maret 2019 bagian produk cacat uji bocor bagian jumper sebesar 1480, bagian seal kotor sebesar 1227 dan bagian seal tidak kuat sebesar 1073, beberapa faktor terjadinya produk cacat uji bocor yaitu faktor manusia, mesin, metode dan material. Maka harus dilakukan penelitian secara menyeluruh supaya produk cacat uji bocor yang terjadi bisa ditekan atau bahkan dihilangkan.

Dari hasil penelitian perusahaan dapat melakukan perbaikan dengan menggunakan metode kaizen dengan 3 (tiga) alat implementasi yaitu 5W-1H, *Five M Checklist* dan *Five Step Plan*. Perusahaan juga diharapkan untuk segera membuat dan melaksanakan program training untuk meningkatkan kemampuan teknis pekerja khususnya untuk pekerja setingkat *quality control* sehingga tidak akan terjadi kelalaian pekerja serta dapat merumuskan sangsi pada

pekerjaan sesuai dengan tingkat kesalahannya, agar pekerja lebih teliti dan hati-hati dalam melakukan pekerjaannya dan melakukan penjadwalan perawatan terhadap mesin secara berkala untuk mencegah timbulnya produk cacat uji bocor lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1998. Manajemen Produksi dan Oprasi. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Brue, Grek. 2000. Six Sixma For Managers, Canary, Jakarta.
- Cane, 1998. *Establiishing Kaizen Culture*, Circuit Assemble, November, pp. 57-58
- Gaspersz, Vincent. 2002. Pedoman Implementasi Program Six Sigma terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000, *MBNQA* dan *HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kristianto, 1995, Budaya Organisasi yang Positif, Jakarta: Airlangga.
- Masaaki Imai, 2005. *Budaya Kaizen*, Jakarta: Pustaka Utama
- Nasution. 2001. Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management), Anggota IKPI, Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Tannady, Hendy. 2015. Pengendalian Kualitas, Graha Ilmu, Jakarta.
- Yazid, A. 2013. Pengertian Kualitas. (internet). http://eprints.ums.ac.id/24022/3/05._BAB_II.pdf
- Handayani, 2005. *Kaizen Culture, Education and Training*, New York: Irwing Professional
- Hirano, 2005, *Productivity by Kaizen*, april, pp. 30-34
- Hitoshi Takeda, 2006. *The Change Management Handbook*, New York: Irwing Professional.
- Joko Susetyo, dkk, “Aplikasi Six Sigma DMAIC Dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk”, *Jurnal Teknologi*, Vol. 4, No. 1 (Juni 2011). (Diakses pada tanggal 20 April 2019)